بسم الله الرحمن الرحيم

FINE ARTS
الفنون الجميلة

مجلة علمية محكمة
للفنون والعمارة
تصدر نصف سنوية

جامعة الإسكندرية
كلية الفنون الجميلة
وكيل الكلية للدراسات العليا

فنون معمارية

المعالجات الفنية والتقنية الخاصة بتسوية التمثال الخزفي باستخدام فرن الآناجاما والخشب كوقود

Firing & glazing ceramic statue using anagama kiln

دكتور / رشا علي محمود مرسي عبد الهادي
مدرس النحت الخزفي بقسم النحت ، كلية الفنون الجميلة – جامعة الأسكندرية

المقدمة

إن بعض أعمال النحت الخزفى خاصة التماثيل منها (Figurative) على تنوع أشكالها وتباين أحجامها تتمتع بطبيعة مختلفة عن الأعمال الخزفية الأخرى من حيث طبيعة التصميم والتنفيذ وأهدافه المختلفة بما يملى على الفنان تنوع تقنيات التنفيذ والمعالجات الجمالية ، منها ما يختص بمعالجة الأسطح بما فيها من ألوان وملامس ومعالجات أخرى خاصة بالصلابة وغلق المسام والتى تبدأ منذ تركيب طينة التمثال وفقاً لطبيعة شكله وتصميمه ومكانه .

وقد يفضل بعض الخزافيين عند تنفيذ الأعمال الخزفية الحصول على طبقة الجليز فى حد ذاتها لدرجة أنها قد تمثل العنصر الأساسى فى العمل لإيجاد تأثيرات لونية مختلفة تغطى السطح الأصلى للفخار وهى تختلف بطبيعتها كل الاختلاف عن اللون الأصلى للطينة المستخدمة وهذا هو الشائع .

إلا أنه فى بعض حالات تنفيذ تمثال من الطين الصلصال قد يفضل الفنان عدم تطبيق الجليز بإضافته على سطح التمثال بالأساليب التقليدية المعروفة إيثاراً للإحتفاظ بالسطح الأصلى للتمثال لما فيه من طاقات تعبيرية وإبداعية وقيم تشكيلية قد حرص الفنان على صياغتها وإظهارها أثناء التشكيل لما قد تمثله طبقة الجليز من حجاب قد يحول دون وضوح رؤية السطح الأصلى للتمثال يزداد مع زيادة سمكها خاصة ملامح البورتريه والأجزاء التى تحتوى على تفاصيل وملامس ، فقد تغير طبقة الجليز ذلك كله عند إضافتها بالطرق الشائعة والمتعارف عليها مثل تركيب خامات ومواد الجليز وتطبيقها على سطح التمثال بالسكب أو بالرش أو بالغمر .

فالتمثال يحتاج إلى نوع من الجليز يتوافق مع طبيعة ملامحه واسلوب تشكيله ويحافظ على سطحه الأصلى بما فيه من تحولات لمستويات وملامس دقيقة تعتمد عليها الطاقات الجمالية والتعبيرية التى تتمثل من كافة أبعاده المرئية مما يستدعى التوصل إلى التقنية المناسبة لتطبيق نوع الجليز الذى ينسجم مع ملامح التمثال ولا يغطى سطحه الأصلى بل يؤكده .

وقد يلجأ بعض الفنانين إلى تحقيق ذلك من خلال الحصول على التأثيرات اللونية والملامس الخاصة بأنواع الجليز المختلفة التى تنتج عن إضافة مواده أثناء فترات التسوية لما فيها من سهولة وطبيعة الاندماج بين طبقة الجليز والسطح الأصلى للتمثال كما هو الحال فى الجليز الملحى وجليز الصودا والذى ينتج فيها الجليز عن طريق تحول الملح والصودا إلى مواد متبخرة تنتشر على أسطح الأعمال أثناء التسوية أو ربما عن طريق تقنية الجليز الذاتى كما هو فى الخلطة المصرية التى تعتمد على تكون طبقة الجليز أثناء مراحل الجفاف والنضج من خلال خلط مواد الجليز وألوانه مع السيلكا والمواد المكونة للجسم الخزفى .

ألا أنه هناك نوع آخر من الجليز يتكون على أسطح الأعمال أثناء عملية التسوية وهو مستخلص من المواد التى يحتوى عليها رماد الخشب المستخدم كوقود للفرن، ولهذا النوع من الجليز التأثيرات اللونية والملامس الخاصة التى تتكون أثناء مراحل الحريق التى ينفرد بها فرن يعرف باسم الآناجاما Anagama .. والذى تؤهله طبيعة تصميمه واسلوب استخدامه إلى تكوين هذا النوع من الجليز بالتدرجات المطلوبة فى الكثافة التى تنسجم مع ملامح التمثال وهو جليز الرماد الطبيعى ، هذا بالإضافة إلى غلق مسام السطح ودرجة الصلابة التى تصل إليها أجسام الأعمال كنتيجة لطول وطبيعة مراحل فترات التسوية وجداول وخطط الحريق ومعدل التدرج الحرارى الخاصة بهذا النوع من الأفران بما يستلزمه ذلك من دراسات للحصول على النتيجة المطلوبة .

ويختلف جليز الرماد الطبيعى بنتائجه المتنوعة عن جليز الرماد الذى يقوم بعض الفنانين والخزافيين بتركيبه وتطبيقه على أسطح الأعمال قبل التسوية كمحاولة عابثة لمحاكاة نتائج جليز الرماد الطبيعى وظروف تكوينه .

وقد جرى تسوية الأوانى الخزفية فى هذا النوع من الأفران منذ القدم نظراً لشيوع استخدامها وتميز الفرن بإمكانية استيعابه لكم وفير من القطع المراد تسويتها ...

كما اتجه بعض الفنانين مع الانتشار التدريجى لفرن الآناجاما فى دول متفرقة من العالم إلى تسوية أعمالهم والتى كانت الآنية تمثل أغلبها .. ألا أن هناك بعض المشكلات التقنية والفنية التى قد تحدث لتلك الأعمال نتيجة لعدم الالمام بضوابط تسوية أعمال النحت الخزفى خاصة فى هذا الفرن على رأسها التماثيل لما لها من طبيعة مختلفة من حيث السمك وتوزيع الأوزان المختلفة الخاصة بأجزاء التمثال الواحد وأنواع الطينات المناسبة لتقنيات التشكيل المختلفة ، هذا بالاضافة إلى كيفية وضع التمثال داخل المناطق المختلفة لغرفة الرص فى الفرن ، وعلاقة ذلك بسلامته أثناء التسوية والتأثيرات المختلفة التى قد يرغب الفنان فى تحقيقها ، والتى لم تدرس ولم تصغ حتى الآن كمرجع

علمى للفنانين لتحقيق النتائج المرجوة كذلك نظراً لقلة الفنانين الذين قاموا بتسوية أعمال من النحت الخزفى فى أفران الآناجاما مما يجعلنا بصدد تحديد مشكلة البحث .

مشكلة البحث :

تتحدد مشكلة البحث فى كيفية الحصول على المعالجات الفنية من ألوان وملامس خاصة بعملية الحريق فى فرن الآناجاما والحصول على الصلابة اللازمة وتكوين طبقة الجليز اللازمة لغلق مسام التمثال دون أن تحجب السطح الأصلى له ودون حدوث أية إنهيارات أو إلتواءات سواء فى كل التمثال أو فى بعض أجزاؤه وتجنب العيوب التى قد تنتج عن التسوية فى هذا النوع من الأفران مما يجعلنا بصدد بعض التساؤلات .

تساؤلات البحث :

١- ماهو فرن الآناجاما وطبيعة تصميمه التى تؤدى إلى الحصول على هذا النوع من الجليز بالكثافات المطلوبة ؟
٢- ماهو جليز الرماد الطبيعى وكيفية تكوينه أثناء عملية التسوية ؟
٣- ماهى طريقة اشعال الفرن وفترات التسوية وجداول الحريق التى يمكن تطبيقها على فرن الآناجاما ؟
٤- ماهى ضوابط نجاح تكوين الجليز اللازم بما يضفى القيمة الفنية الخاصة بالحريق على التمثال الخزفى ؟
٥- ماهى الضوابط اللازمة التى تكفل للعمل سلامته أثناء فترة الحريق دون حدوث عيوب فنية أو إلتواءات تضر بشكل التمثال ؟
٦- ماهى أنواع الطينات المناسبة لاستخدامها فى تشكيل التماثيل التى تتم تسويتها فى فرن الآناجاما ؟
٧- ماهو الأسلوب المناسب لرص الأعمال داخل الفرن؟
٨- ماهى الألوان الناتجة عن هذا النوع من الحريق؟
٩- كيف تتم عملية الاختزال دون إلقاء مواد عضوية بخلاف الخشب وقود الفرن ؟ وما علاقة مدى تأكسد جو التسوية واختزاله بطبيعة بناء الفرن ؟
١٠- ماعلاقة تحديد مكان وزوايا التمثال داخل الفرن بنتائج التسوية ؟
١١- ماهى أنواع المعالجات المختلفة التى تظهر كنتائج على التمثال خلال استخدام هذا النوع من تقنيات الحريق؟
١٢- ماهى درجات الحرارة التى يمكن الوصول إليها من خلال فرن الآناجاما؟
١٣- ماهى طبيعة حركة النار وحركة الرماد المصاحبة لها وتأثير ذلك على مظهر الأعمال بعد إنتهاء التسوية ؟
١٤- ماهو الأسلوب المتبع للتحكم فى درجات الحرارة ومعدل تقدمها أثناء الحريق؟

١٥- ما الخطوات التى يجب اتباعها للسيطرة على عملية الحريق ووصول الفرن إلى حالة التبريد التدريجى لحين الوصول لدرجة الجو العادى تمهيداً لاستخراج الأعمال ؟

١٦- ماهى وسائل قياس درجات الحرارة داخل الفرن فى المناطق المختلفة ؟

أهداف البحث :

الوصول إلى التقنيات والمعالجات اللازمة الخاصة بالتمثال الخزفى .بما يعزز القيم الجمالية للسطح الأصلى للتمثال على إختلاف زواياه والرؤى الخاصة بكل زاوية ويضمن سلامته أثناء التسوية فى درجات الحرارة المرتفعة عند التسوية فى فرن الآناجاما بما فى ذلك من تأثيرات لونية فريده وغلق لمسام التمثال . عن طريق ترسيب القدر الكافى من جليز الرماد الطبيعى على السطح . دون وجود سمك ملحوظ للجليز .

أهمية البحث :

يعد هذا البحث منفذاً لإمكانية تطبيق الجليز على اسطح التماثيل دون التغيير فى مظهر ملامحها الأصلية مع تحقيق المعالجات اللونية على سطح التمثال والتى ينفرد بها هذا النوع من الأفران ، كما يعتبر مرجعاً علمياً لفنانين النحت الخزفى المهتمين بهذا المجال ، كذلك يعتبر بداية لأبحاث علمية أخرى يتم من خلالها إضافة المزيد من التجارب العلمية والفنية المبتكرة ، كما أنه يمكن تسوية كم كبير من الأعمال بأحجام مختلفة على اختلاف أنواعها نظراً لطبيعة تصميم وحجم فرن الآناجاما .

منهج الدراسة :

- تتناول الباحثة المنهج التجريبى فى استخدام الطينات المناسبة لتشكيل التماثيل لهذا النوع من الحريق على أختلاف أحجامها .

كذلك فى تجربة الأعمال من خلال إختبار موقعها فى الفرن وزوايا تعامد ألسنة اللهب الحاملة للرماد ودرجة حرارة التسوية وعمل الاختزال بما فى ذلك من اختزال أكسيد الحديد الأحمر فى الطينة للحصول على لون السيلادون فيها بدلاً من الجليز وللحصول على التاثيرات اللونية المطلوبة . وقد تناولت الباحثة أيضاً المنهج التحليلى لمعرفة العوامل المتداخلة التى تحدث أثناء الحريق والتى تنتج عنها السمات والخصائص التقنية والجمالية التى تتميز بها الأعمال الفنية التى تتم تسويتها فى فرن الآناجاما من خلال ابعاد وحدود البحث .

حدود البحث :

تتم التجربة فى أحد أفران الآناجاما على فترة حريق لمدة (٥٢ ساعة) ودرجة حرارة حول ١٣٠٠على طينات حجرية مبتكرة قد قامت الباحثة بتركيبها بما يتناسب مع درجة التسوية .

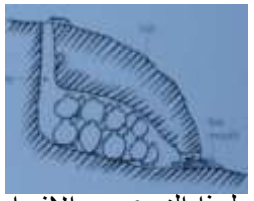
وتدور التجربة حول تكوين طبقة من جليز الرماد الطبيعى أثناء التسوية من خلال استخدام الخشب كوقود ، كما يقتصر البحث حول الوصول للألوان الناتجة عن عملية الحريق دون إضافة أية أكاسيد أو مواد ملونة على سطح التمثال .

كذلك يتم الاختزال عن طريق الغلق النسبى لفتحات الفرن والمدخنة دون إضافة مواد عضوية للحصول على الكربون فى جو الحريق بخلاف الخشب المستخدم كوقود ودراسة أنواعه من حيث كثافة بعض الأنواع والناتج الحرارى عنها.
وتجرى التجربة على أعمال فخارية بدون إضافة جليز مسبق قبل التسوية فى فرن الآناجاما (Naked clay) .

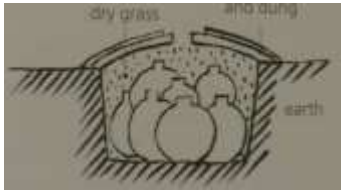
فرن اللآناجاما

بداية ظهور فرن الآناجاما :

لقد عرف فرن الاناجاما جنوب الصين منذ العصر البرونزي عندما حاول الحرفيون حفر حيز عميق لفرن يشبه الكهف في تل الشكل(١) لذلك يعرف بأسم فرن الكهف ، وهو تطوير لفرن الحفرة (Pit-firing) الشكل(٢) وذلك حتى يستوعب هذا الفرن اكبر كم من الاواني والتي كانت تغلق مسامها اثناء الحريق بفعل تكون جليز الرماد على اسطحها الامر الذي كان ضرورياً نظراً لطبيعة إستخدامها.



شكل (١)



شكل (٢)

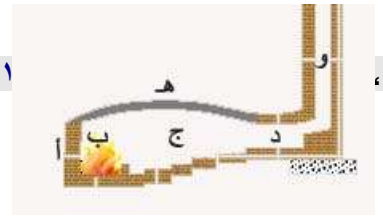
ولقد استخدمت جذوع الاشجار كوقود لهذا النوع من الافران وقد أدى ذلك إلى ظهور جليز الرماد الطبيعي بفعل إستمرار تزويد الفرن بالكتل الخشبية الامر الذى أدى إلى ظهور اول عمليات الحريق المرتفع في العالم منذ ٤٠٠٠ ق.م وقد أدى ايضاً هذا النوع من الحريق إلى ظهور الخزف الحجري وتكون هذا النوع من الجليز عليه عندما تمت عمليات الحريق عند درجة إقتربت من ١٢٥٠ درجة ، وقد إنتشر بعد ذلك إلى بلاد اخرى مثل كوريا ومنها إلى اليابان وفيتنام وتايلاند في القرن الخامس وفي العصر الحديث يرجع إنتشار هذا النوع من الجليز إلى الخزاف الإنجليزي برنارد ليتش Bernard leach والخزافة Coleshill Manos١٩٤٠ ، ومن ثم أنتشر ايضاً إلى دول اخرى مثل استراليا والولايات المتحدة الامريكية.
وقد أدى اهتمام الخزافين لهذا النوع من الجليز وتطبيقه على اعمالهم التى تمثل الاواني اغلبها نتيجة لرواجها على المستوي التجاري إلى قيام المتخصصين منهم ببناء عدد من افران الاناجاما في دول متفرقة من العالم وقد أدى ذلك إلى انتشار عمليات التسوية العالية على المستوي الفني الفردى والجماعى خلال مواسم سنوية إلى درجات حرارة تصل إلى ١٤٠٠ في فترات حريق مستمرة قد تصل إلى إثنى عشره يوماً أو تزيد ، وقد أدى ذلك إلى تنوع خطط الحريق وأنواع الطينات المستخدمه في تشكيل الاوانى وتركيباتها فضلاً عن تنوع الاخشاب المستخدمة كوقود طوال فترة الحريق مما أدى إلى ظهور نتائج متميزة إنعكست على المظهر الفني الفريد الذى تميزت به الاوانى

ودرجات صلابتها القصوى وتتنوع النتائج بين الاعمال على الرغم من خضوعها جميعاً لنفس ظروف الحريق فى المرة الواحدة وعلى الرغم من ذلك لازال عدد أفران الأناجاما التى تم بنائها على المستوى الفني محدوداً ذلك لحتمية إستمرار تشغيلها ونظام الحريق والتسوية فيها بما فى ذلك من مخاطر تحتاج إلى متخصصين ومتمرسين يمكنهم السيطرة على هذا النوع من الحريق.
الامر الذى أدى إلى محاولة بعض الخزافين إلى تركيب خلطات من الجليز تحتوي علي نسب من رماد الخشب ونباتات أخرى وإضافة المواد التي يحتوي عليها الرماد إلى خلطات الجليز مثل كربونات وأكسيد الكالسيوم التي قد تصل نسبها الي ٣٠% منها الخلطات التالية:

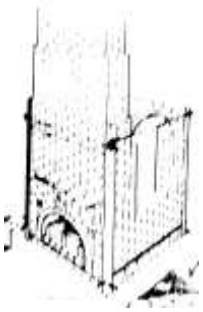
الخلطة ١	**الخلطة ٢**
كواترز ١٣,٢	رماد ٢
رماد فحم ٢٠,٥	فلسبار٢
طينة كرات ٨,٣	طينة ١
كربونات كالسيوم ٢١,٥	
فلسبار ٣١,٨	
طينة حمراء ٣,١	

وقد يضيف الخزافين جزء من رماد النباتات بشكل عام كمساعد صهر إلى خلطات الجليز في درجات الحرارة العالية نظراً لاحتوائه على نسبة من المواد القلوية التي تعمل كمادة صاهرة .
هذا كما يمكن تسوية جليز الرماد المركب في فرن كهربائي حتى وإن تم عمل إختزال فية لتنوع الالوان فالنتيجة تختلف كل الاختلاف عن الخصائص الفنية والجمالية من الوان وملامس والتي ينفرد بها جليز الرماد الطبيعي الناتج عن وقود الخشب نظراً لظروف تكوينه فضلاً عن درجة صلابة الاعمال الناتجة عن التسوية في فرن الاناجاما الناتجة عن طول فترات الحريق التي تؤدي إلى تحجر الاعمال وصعوبة كسرها حتى باستخدام اداة من الفولاذ ومطرقة من الحديد خاصة كلما ازداد سمك العمل. وكل هذه التأثيرات الخاصة بالجليز لا يمكن تحقيقها بالوسائل التقليدية لتطبيق وتسوية الجليز الامر الذي يتطلب دراسة فرن الاناجاما وخطط الحريق فيه وانواع الطينات المستخدمة في تنفيذ الاعمال وانواع الاخشاب المستخدمة كوقود .

مكونات فرن الاناجاما:
يأخذ فرن الاناجاما شكل التنين الذي ينفث النار إبتداء من الباب إنتهاء بالمدخنة. وبفحص اجزاؤه نجد ان يتكون من الأجزاء التالية :
الشكل (٣)



أ- الباب وهو عادة يتراوح ما بين ٧٥ سم الي متر بإرتفاع متر ونصف .
ب- بيت النار.
ج- بيت رص الاعمال وهو مفروش بالرمل.
د - جزء خاص بتسريب اللهب والسنه النار إلى المدخنة
هـ- سقف الفرن وهو علي شكل قوس مقاوم للحرارة .
و- المدخنة.



وهو يختلف عن أفران تسوية الخشب المعروفة الشكل (٤)
والتى يقترب مقياس العمق فيها من عرض الفرن.

اما اثاث الفرن فهو يتكون من التالي:

١- الارفف وتصنع من السيلكون كربيد وطينات حرارية عالية المقاومة للحرارة والاوزان تصنع بواسطة شركات متخصصة لحراريات فوق ١٤٠٠°.
٢- القوائم تصنع من الكاولين والطينات الحرارية والموالئ وهي خفيفة الوزن متنوعة الارتفاعات.
٣- كرات تحميل الأعمال الفنية وهي تصنع من طينة حرارية وجروج خشنة بنسبة ٣/١ طينه و ٣/٢ م٢ جروج كما يمكن خلطها بنسبة من الالومنيا ووظيفتها فصل الاعمال عن الارفف وعن بعضها البعض حتى لا يتسبب الجليز الناتج عن الرماد في لصقها بالمادة الزجاجية الناتجة عن الجليز والتي قد يمكن ان تصل إلى سمك يصعب معه فصل القطع من بعضها او فصلها عن الارفف ، ويتم غمسها بالغراء الابيض وتلصق عند مراكز ثقل وإرتكاز قطع الاعمال المنفصلة للإستفادة من حيز الفرن عند تثبيتها القطعة فوق الأخرى.
٤- مادة طلاء عازلة للفرن تتكون من الكاولين والالومينا يتم طلاء الارفف بها منعاًلترسب الجليز عليها ومنعاً لإلتصاق القوائم علي الارفف بمساعدة الكرات. ويفضل طلاء جدران الفرن الداخلية بهذا العازل منعاً لترسب الجليز للحفاظ عليها .
٥- قوالب الطوب الحرارية الخاصة بباب الفرن الذي يتم تركيبه وبناؤه بمقاييس تسمح بوجود اربع حيزات فراغية إثنان في النصف العلوي من الباب يتم من خلالها تغذية بيت النار بجذوع الشجر واخران في النصف الاسفل يجب ان تتسع الواحدة منها لمرور اداه معدنية تسحب الفحم الزائد من اسفل بيت النارالشكل (٥) .

٦- الصمام المنظم للمدخنة والذي يؤثر بدوره على كمية النار المتصاعدة من الفرن وبالتالي حركة النار فى أول الفرن، كما يتم إستخدام هذا الصمام لغلقه نسبياً عند الحاجة لعمل الإختزال.

شكل (٥)

تصميم وبناء الفرن:

على الرغم من ان أجزاء فرن الاناجاما تكاد تكون واحدة بين الافران جميعاً من ذات النوع من بيت النار وغرفة الرص والمدخنة وغيرها الا ان هناك انواع مختلفة من التصميمات والتي تتعلق بالنسب والمقاييس الخاصة بكل جزء وفقاً لاحتياجات الفنان من النتائج المرجوة.لذلك ينصح بدراسة مدى اختلاف النسب والمقاييس لكل اجزاء الفرن وعلاقة ذلك بنوعية خطط الحريق والاثار الناتجة عنها، فالفرن هو المكان الذي يجتمع فيه عامل الزمن والحرارة وتأثيرات مواد الوقود وجو التسوية والتي تلعب مجتمعه دوراً هاماُ في نتائج عملية الحريق.

إن التصميم الذى يتميز به فرن الاناجاما عن بقية الافران والذى يتيح تنوع نتائجه على الرغم من ظروف الحريق الواحد الذى تتعرض له كافة الاعمال على حد سواء هو عمق الفرن الذى يميزه عن بقيه الابعاد التقليدية للافران فكلما زاد عمق الفرن كلما ساعد ذلك على اختلاف ظروف الحريق والنتائج المترتبة عليها بين الاعمال الفنية بعضها البعض نتيجة للعوامل التالية:-

١- إختلاف درجة الحرارة في مقدمة الفرن المواجهه لبيت النار عنه فى اخر منطقة فى الفرن ، وقد يصل الإختلاف إلى مائة درجة او تزيد وبالتالي يؤثر ذلك على إمكانية تنوع الطينات المستخدمة فى التشكيل وتركيباتها تبعاً للحرارة الخاصة بالجزء الذى سوف يتم تخصيصه كحيز للعمل داخل غرفة الرص وبالتالى قد يختلف مقدار صلابة الاعمال ومقدار تزججها الذاتي.

٢- إختلاف كثافة طبقة الجليز التى تتكون على أسطح الأعمال ، فهى أكثرها سمكاً وبريقاً فى مقدمة الفرن المواجهة لبيت النار حيث الرماد الأكثر كثافة يتطاير ليستقر مباشرة على أسطح الأعمال المواجهة لبيت النار ، ثم تحدث عملية غربلة للرماد وفقاً لدرجة كثافته فتقل كثافة طبقة الجليز المتكونة على أسطح الأعمال كلما قلت كثافة الرماد المتساقط عليها وكلما انطفئ بريق الجليز ، وتتدرج هذه العملية كلما اتجهنا إلى المدخنة.

٣- كلما ازداد عمق الفرن كلما تطلب ذلك استخدام أنواع من الأخشاب التى تنتج ألسنة طويلة من اللهب مما يساعد على زيادة حركة ألسنة النار التى تطبع تأثير حركتها على الأعمال . وتتدرج هذه التأثيرات فى قوة وضوحها مع ازدياد عمق الفرن .

٤- يؤدى اختلاف كثافات طبقة الجليز والذى يزداد مع ازدياد العمق إلى تنوع الألوان التى تظهر على أسطح الأعمال لاسيما أن الألوان الخاصة بالجليز الكثيف فى أول الفرن مثل الأخضر السيلادون والبنى الداكن تظهر على الأعمال المواجهة لبيت النار فى مقدمة

الفرن، وتتدرج الألوان إلى درجات الأصفر الأوكر والبرتقالى البنى والبرتقالى الأحمر على امتداد عمق الفرن . فكلما ازداد العمق تنوعت هذه النتائج .

وتتحدد درجة جودة تصميم الفرن بناء على جودة نتائج التسوية فيه مرات عديدة وتتحدد جودة المواد المستخدمه فى بناؤه على مدى تحمله لدرجات الحرارة مع ازدياد مرات التسوية فيه. ويرجع تقدير حجم الفرن عند تصميمة إلى طبيعة المكان المتاح ومساحته وانواع واحجام الاعمال المراد تسويتها فيه كذلك عدد الاشخاص ذوى الخبرة القائمين على عمليات الحريق.

إعتبارات البناء:

إن الافران لها اعتبارات معمارية في بناؤها من حيث تصميم الشكل ومواد البناء ، فشكل الفرن وتخطيطه يحدد طبيعه ونوع تقنية التسوية فيه والنتائج المترتبة عليها.

وعادة ما تتكون المواد اللازمة لبناء الفرن من المواد التالية :

١- الطوب الحراري العالي المقاومة والذى يجب ان يرتفع معدل مقاومته للحرارة عن المعدل الخاص بالطوب الحرارى الذى يتم بناء الانواع الأخرى من الافران به (حول ١٦٠٠°) تقريبا.

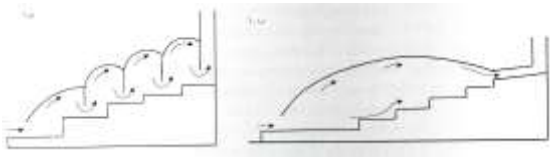
٢- خليط من الطينة الحرارية والرمل ونشارة الخشب واسمنت بورتلاند الحراري، كذلك الصوف الحراري بالكميات والسمك المناسب لحجم الفرن المراد تنفيذه لمنع تسريب الحرارة.

اثر تصميم الفرن على عمليات التسوية والنتائج المترتبة:-

١- عوامل تتحكم فى مدى ظهور ألسنة النار وحركاتها على اسطح الاعمال .

إن تصميم شكل الفرن وأبعاده له تأثير مباشر على كيفية تعرض الاعمال للحرارة الناتجة عن ألسنة النار وحركاتها المختلفة، فتنوع التصميم مثل النموذج الشكل (٦ -أ)، يسمح بدوران ألسنة النار فى اجزاء الفرن المختلفة صعوداً وهبوطاً قبل وصولها إلى المدخنة ، وهذا النوع يؤدى إلى وجود تأثيرات فنية غير متوقعة لألسنة النار وحركاتها المختلفة على اسطح الاعمال.

أما النوع الأخر مثل نموذج الشكل(٦- ب) فهو يؤدى إلى امتداد ألسنه النار إلى أخر عمق الفرن مباشرة وصولاً إلى المدخنة دون حركة الصعود والهبوط وهذا بدوره له تأثيراً مختلفاً على الاعمال



شكل ٦ (أ) ، شكل ٦ (ب)

٢- عوامل تتحكم في مدى ارتفاع درجة الحرارة داخل الفرن من أهمها أرتفاع المدخنة والمسافة بينها وبين غرفة الرص وهو الجزء الاخير من الفرن الذى يسبق المدخنة مباشرة المعروف بأسم قناة الدخان ، كذلك مدى عمق غرفة الرص، فكلما زادت تلك الابعاد كلما أدى ذلك إلى الحفاظ على درجة الحرارة داخل الفرن ويسر رفعها وزيادتها بزيادة خشب الوقود.

كذلك يمكن عمل غرفة لإحتباس الحرارة النسبي اخر غرفة الرص وهى تعرف باسم المدخنة الخالية الشكل(٧). يتم فيها رص صف من الطوب الحراري للحد من تدفق النار وتسرب الحرارة إلى المدخنة وذلك في مقدمه المدخنة الخالية.

شكل (٧)

٣- عوامل تؤثر على نوع جو الفرن ومدى سرعة الحريق .

كلما زاد ارتفاع ميل الفرن كلما كان جو الفرن مؤكسد وكلما أزدادت سرعة الحريق ، وكلما قل الانحدار كلما ساعد ذلك على أن يكون جو الفرن أكثر إختزالاً فى وقت عمل الإختزال وكان الحريق ابطأ بما في ذلك من علاقة مباشرة مع طول فترات وخطط الحريق وجو الفرن الذي يرغبه الفنان.

عمليه بناء الفرن :

١- الخط المركزي والهيكل الخشبي:

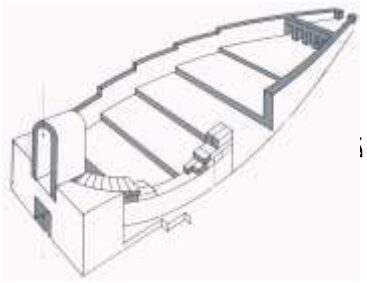
يمكن وضع قوائم خشبية يتم تثبيتها على الارض بحيث يتم تقدير المسافات بينها بناء على تقدير بداية ونهاية الفرن ومدى اتساعه من الداخل ، ويتم تقدير ذلك وفقاً لكمية الاعمال المراد تسويتها فى المرة الواحدة وأحجامها إضافة إلى ذلك تحديد مقاييس الأرفف المستخدمة لحساب المسافة بين حوافها وبين جدران الفرن والتى تقدر بثمانية سنتيمترات وتتكرر المسافة بين الرف السفلي وارضية الفرن ويتم الإحتفاظ بتلك القوائم لعمل هيكل خشبي والذى يعتبر كدعامة لقوالب البناء لحين إنتهاؤه ودليل على الشكل المبدئي للفرن والذى يتيح سهولة تعديله قبل الشروع فى البناء في حالة ظهور أى جانب سلبى فى التنفيذ. ولا يزال هذا الهيكل الا عند الإنتهاء من عملية البناء الاساسى للفرن الشكل (٨،٩،١٠).

شكل (٨)

٢- قوالب البناء:

يتم تقدير نوع قوالب البناء وفقاً لمدى مقاومتها وتحملها للحرارة العالية ومقاساتها وأشكالها المختلفة مثل الأجزاء المقوسة كسقف الباب وسقف الفرن وما إلى ذلك والتى تحددها طبيعة البناء للاجزاء المختلفة من الفرن ، وقاعدة البناء الا تلتقى قوالب الطوب على خط رأسى واحد ، ويفضل التنوع فى اماكن التقاء القوالب المرصوصة قدر الإمكان لما في ذلك من زيادة قوة البناء.

٣- ملاط البناء:



يجب ان يكون قوام الملاط مثل قوام الطين السائل الغليظ القوام ويتم إضافته على حواف قوالب الطوب والزوايا بسمك اسم.

٤- بناء مستويات ارضية الفرن:-

يتم تمهيد الارض وفقاً لمدى الإرتفاع المطلوب لكل مستوى مع تقدير عدد المستويات ثم يتم رص
المستوى المحدد مع مراعاة استوائها الشكل (١١)
ويستعان على ذلك بفرد طبقة من الحصى لترتكز عليها قوالب الطوب .

٥- بناء جوانب بيت النار:-

ويتم تقدير حجم بيت النار وفقاً لحجم الفرن والذى يقرب من ربع حجم الغرفة رص ويرجع ذلك ايضاً إلى تقدير الفنان بما يتناسب مع عمليات الحريق وطوال فتراتها.

٦- بناء جوانب الفرن والسقف:

يتم بناء الجوانب على امتداد الفرن تمهيداً لبناء السقف وتظهر عندئذ اهمية وجود الهيكل و السقف الخشبى الذى تم بناؤه فى البدئ الشكل(١٢,١٣,١٤,١٥) والذى يعتبركدليل لعملية البناء، ويراعى ترك حيزات فراغية بحجم قالب طوب او اكثر على امتداد مناطق غرفة الرص لمعاينة المخاريط الحرارية اثناء الحريق لمعرفة درجات الحرارة فى اجزاء الفرن المتفرقة.

شكل (١٢) شكل (١٣)

٧- بناء المدخنة الخالية وقناة الدخان:

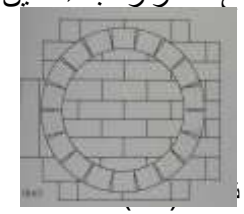
في اخر غرفة الرص يتم عمل جدار بعرض غرفة الرص بحيث يحتوي الجزء الاسفل من حيزات فراغية تمثل ممرات لألسنة النيران ثم يتم سقف هذا الجزء تمهيداً لبناء المدخنة الشكل (١٧,١٦).

شكل (١٦)

(١٧)

٨- بناء المدخنة :

يتم بناء المدخنة سواء على الشكل الإسطوانى او المربع على ارضية الفرن التي سبق بنائها مع ملاحظة ضرورة إستواء الارض حتى لا تميل المدخنة لأحد الجوانب فتنهار الشكل(٢٠,١٩,١٨) . مع مراعاة عمل حيز فراغي خاص بالشريحة المعدنية التي تغلق المدخنة عند الرغبة فى عمل الإختزال او انهاء الحريق مع استقرار البناء لحين الوصول للإرتفاع المطلوب.



شكل (١٨)

شكل (٢٠)

– يترك الفرن ليجف ويتماسك لمدة تتراوح من إسبوعين إلى ثلاثة أسابيع في فترة الصيف ثم يتم إشعال الفرن على سبيل التجربة حتى نصل الي ٧٠٠ درجة ويجب ان تستمر تجربة الحريق هذه والمعروفة بأسم (الحريق الخالي) لمدة عشرة ساعات حتى يتماسك الملاط الواصل بين قوالب الطوب، كما ان عملية الحريق هذه تخلص جو الفرن من الرطوبة الامر الذى يسهل من عملية رفع الحرارة فى عملية الحريق التالية ويمكن استخدام ايه اخشاب فى هذه التجربة ، ويفضل ان تسبق تجربة الحريق للفرن بأيام قليلة.

عمليات الحريق

يتميز فرن الآناجاما بفترات الحريق الطويل والتى تقدر بعدة أيام وفقاً لحجم الفرن ومدى اتساعه الدخلى ودرجة الحرارة المراد الوصول اليها والخطة الزمنية لفترات الحريق ، ويستغرق الفرن نفس فترة الحريق حتى يعود لدرجة الجو العادية والتى يمكن عندها استخراج الاعمال.

هذا وتعتمد عمليات التسوية والحريق الخاصة بفرن الآناجاما على التزويد المستمر لبيت النار بجذوع الاشجار والكتل الخشبية المنتقاه نوعاً وكماً وحجماً وفقاً لمراحل الحريق حتى يصل الفرن لدرجة التسوية علي درجة عالية تصل إلى ١٤٠٠ سنتغراد. الامر الذي ينتج عنه كمية الرماد اللازمة وإمداد جو الفرن بالمواد القلوية والاملاح والاكاسيد اللازمة والناتجة عن احتراق الخشب ، وهى عملية مركبة من تفاعل الحرارة وحركات ألسنه النار وإمتداداتها المختلفة كذلك الرماد والاملاح المتواجدة فى جو الحريق حيث تظهر تأثيرات كل هذه العوامل متجمعة بالاضافة إلى نوع جو الفرن سواء مؤكسد او مختزل بنتائج متنوعة على أسطح الاعمال.
يظهر خلالها جليز الرماد الطبيعي بكثافات مختلفة ويتدرج بريقه اللامع إلى المنطفئ وفقاً لموقع العمل في غرفة الرص .

الوقود وادواته:

١- **الاخشاب** :

يجب التأكد قبل الشروع فى عملية التسوية من وجود القدر اللازم من الاخشاب المناسبة والذى يضمن بقاء الفرن مشتعلاً طوال فترة الحريق التى يقدرها الفنان والتى تتراوح غالباً ما بين اربعة ايام الي إثني عشرة يوماً او تزيد...

ويجب الإحتفاظ بالكميات اللازمة من الاخشاب فى مكان بعيد عن الأمطار والمياه بجوار الفرن فى فتره ما بين ثلاثة إلى سته اشهر حتى يصل الخشب لدرجة الجفاف اللازمة ولابد من تقدير عدد المساعدين من المحترفين بحيث يكون العمل على التوالي بمعدل من اربعة إلى ستة ساعات للفرد الواحد

٢- الادوات المعدنية:

تستخدم شوكة معدنية كتلك التى تستخدم فى الحدائق بيد طويلة ويجب ان تكون لها يد خشبية للتحكم فى الامساك بها وهى ضرورية لتحريك الخشب المحترق فى بيت النار لتزكية الوقود كذلك لاستخراج الكمية الزائدة من الفحم وبقايا الخشب المحترق.

٣- الافراد المساعدين في عملية الحريق:

(ويشترط الخبرة فى هذا النوع من الحريق) ويجب ان يكون عددهم العدد المناسب لفترات المناوبة فى العمل.

٤- الملابس الخاصة بالحريق:

لابد من ارتداء اقنعة واقية من النار لتجنب لفحة الحرارة التي تصل الي ١٤٠٠ على الوجه، كذلك لا بد من إرتداء قفازات مصنوعة من مواد مقاومة للحرارة ويفضل ارتداء ملابس قطنية ان تعذر توفر بدلة الحريق ويحذر إرتداء ملابس من المواد التي تلصق بالجلد عند إنصهارها.

٥- وسائل قياس الحرارة:

تستخدم المخاريط الحرارية بشكل أساسى لقياس درجات الحرارة فى أجزاء الفرن المختلفة ، ويتم غرس عدد من المخاريط الحرارية من ثلاثة إلى خمسة على نظام التدرج الحراري في الانصهار حتى تغرس الاولى فالأقل فى درجة الحرارة اللازمة لانصهارها ثم التى تليها وهكذا، يتم غرسها جميعاً فى قالب صغير من الطين الحرارى ويتم توزيعها على جانبي الفرن فتكون مواجهة لفتحات يساوى حجمها حجم قالب طوب واحد يتم تثبيته للحفاظ على الحرارة من التسرب ويستخرج حين الرغبة في رؤية حالة المخاريط الحرارية ومدى ميلها للإنصهار. هذا ويستخدم البيروميتر Pyrometer لقياس درجات الحرارة المرتفعة التى يصل إليها الفرن عن طريق الثرمو كابل الذى يتم إدخاله فى مثل هذه الفتحات على جوانب الفرن كذلك فى وسط سقف الفرن.

مراحل الحريق

- **مرحلة تدفئة جو الفرن:**

يبدأ المتمرس فى عمل شعلة نار صغيرة خارج الفرن مواجهة لبيت النار على مسافة متر او تزيد قليلاً، ثم يأخذ بالإقتراب تدريجياً حتى تنقل الشعلة داخل بيت النار لبدء الحريق عن طريق إضافة المزيد من الاغصان الصغيرة لتغذية الشعلة وتحريكها نحو بيت النار. والهدف من هذه العملية تدفئة جو الفرن للدرجة اللازمة التي يضمن معها عدم تعرض الاعمال لصدمة حرارية ينتج عنها اى نوع من التشققات خاصة تلك التى لم يسبق تسويتها لدرجة البسكوت ولذلك ترجع الاهمية القصوى لهذه المرحلة حيث تستمر مراحل جفاف الاعمال فى درجات الحرارة المنخفضة والتى تستمر لفترة زمنية كافية لتدفئتها كذلك لتدفئة جو الفرن مع قياس درجات الحرارة فى الأجزاء الامامية من الفرن تمهيداً لاشعال الخشب فى بيت النار، ومع الاحتياط يقوم معظم الفنانين بتسوية اعمالهم مسبقاً إلى درجة البسكوت قبل إخضاعها لمثل هذا النوع من الحريق، وحالما تنقل الشعلة داخل البيت النار حتى تبدأ أولى مراحل الحريق الفعلية. وتأخذ الحرارة في الإرتفاع تدريجياً.

١- مرحلة الحريق البطئ الاولى:- (حتى درجة ٣٠٠)

عندما يتم نقل الشعلة إلى داخل بيت النار يتم تغذيتها بإضافة قطع خشب بطيئة الإحتراق ويرجع ذلك إما لكبر حجمها او لاحتوائها على قدر من الرطوبة حتى تأخذ وقتاً اطول لتمام إحتراقها وبالتالي بطئ تقدم الحرارة الناتجة عنها وذلك من خلال الفتحات السفلى لباب الفرن حتي لا تكون ألسنة اللهب مباشرة في مستواها مع مستوى ارضية غرفة الرص مع الحفاظ عليها منخفضة أثناء إشتعالها الأمر الذي يعتبر إمتداداً لمرحلة تدفئة جو الفرن وفي نفس الوقت مع ازدياد درجات الحرارة نسبياً للحفاظ علي سلامة الاعمال في هذه المرحلة الحرجة ، ونستمر في اضافة المزيد من الخشب بنفس المعدل البطئ في الإحتراق حتى نصل الي درجة ٣٠٠ سنتغراد تمهيداً للمرحلة التالية ويراعى إبقاء المدخنة مفتوحة بشكل كامل ليساعد ذلك على التخلص من الرطوبة وبخار الماء وحتى يتم التقدم الحراري على البطئ اللازم.

٢- مرحلة الحريق البطئ الثانية:- (من ٣٠٠- ٦٠٠)

يمكن مع وصول الفرن لدرجة ٣٠٠ البدء في إضافة جذوع الشجر والكتل الخشبية من الفتحات العليا لباب الفرن تمهيداً لرفع التقدم الحراري نسبياً مع الحفاظ على عملية الإحتراق البطئ للحفاظ على سلامة الأعمال علماً بأن هناك بعض المواد في الطينات تكون في مرحلة تمدد واخرى في مرحلة إنكماش بفعل التخلص من الماء والرطوبة مما يجعل من المهم في هذه المرحلة السيطرة علي معدل التقدم الحراري وكمية واحجام الخشب المستخدمة في تغذية بيت النار لرفع درجة حرارة التسوية ولكن بالبطئ اللازم منعاً لاحتمال حدوث التشققات والانفجارات. ويجب مراقبة مدى اشتعال الخشب في بيت النار لمعرفة الوقت المناسب لإضافة المزيد للحفاظ على استمرار التسوية على المستوى المطلوب.

٣- مرحلة الحريق البطئ الثالثة:- (من ٦٠٠- ٩٠٠)

يمكن في هذه المرحلة زيادة كمية الاخشاب المضافة لتغذية بيت النار إستعداداً للرفع النسبي للتقدم الحراري وهي مرحلة إنتقالية بين مراحل الحرق البطئ ومرحلة الحرق السريع التالية لهذه المرحلة مع مراعاة ان يتناسب معدل التقدم الحراري مع الخطة الزمنية لساعات مراحل الحريق لحين الوصول الي درجة ٨٠٠، ويجب مراعاة عدم ملئ بيت النار بالاخشاب حرصاً علي إمكانية وجود القدر اللازم من الاكسجين لضمان إستمرار عملية حرق الخشب مع إستمرار التغذية بقطع كبيرة من الخشب لحين الوصول الي درجة ٩٠٠ وهي نهاية هذه المرحلة .

٤- مرحلة الحريق النصف سريع (٩٠٠- ١١٥٠)

يمكن في هذه المرحلة زيادة معدل التقدم الحراري بدون خوف عن طريق زيادة كمية من الخشب المضافة لتغذية بيت النار والحفاظ على تدفق ألسنة النار بسهولة ويسر إبتداء من بيت النار مروراً بالأعمال وحتى خروجها من المدخنة ، ويلاحظ أنه عندما تكون المدخنة مفتوحة بشكل كامل فإن ذلك يسهل من عملية مرور ألسنة النار كما يساعد على تدعيم دخول الاكسجين إبتداء من باب الفرن كما يساعد ذلك على فتح جميع منافذ الفرن على جانبيه مع وجوب استمرار إمتلاء واجهة الفرن بالنار لمنع الهواء البارد من الدخول لجو الفرن ومراقبة مدى اشتعال الخشب في بيت النار لمعرفة الوقت المناسب لاضافة المزيد منه للحفاظ على استمرار الوقود على المستوى المطلوب، ويمكن استخدام كتل خشبية أسرع في الاحتراق متوسطة وصغيرة السمك والحجم الكثيف منها والخفيف لتساعد على زيادة معدل التقدم الحراري.

وعندما تصل حرارة الفرن الى ٩٥٠ يأخذ جو الفرن اللون الاحمر البرتقالي وتكون الشعلة مرتفعة وتصل الى سقف الفرن وعندما تنخفض يمكن تغذية الفرن بالمزيد من الخشب وعندما يصل الى ١٠٠٠ يمكن رؤية الرماد يتسرب على اسطح الاعمال ، كما يمكن ملاحظة الفارق في درجات الحرارة بين مقدمة الفرن وآخره. هذا وتستمر التغذية في هذه المرحلة لحين الوصول الي درجة ١١٥٠ والتي يتكون عندها الجليز على اسطح الاعمال.

– اما في حالة الرغبة لعمل الإختزال فعند درجة ٩٥٠ تغلق جميع منافذ الفرن نسبياً كذلك المدخنة بشكل أساسي، مع ملاحظة أن غلق المدخنة نسبياً في هذه المرحلة يؤدي الى سرعة التقدم الحراري نظراً لمنع تسرب الحرارة عبر المدخنة بشكل نسبي.

وعندها ينخفض لسان النار ويظهر طويلاً خارجاً من الفتحات الجانبية للفرن ويكون جو الفرن عندئذ قد دخل في مرحلة الإختزال ويجب الحفاظ علي هذه الحالة لأطول فترة ممكنة من الإختزال، مع إمكانية تغذية بيت النار بقطع متوسطة الحجم كثيفة اللحاء للحفاظ على استمرار الوقود في بيت النار على المستوى المطلوب لحين الوصول الى درجة ١١٥٠ ويمكن الإستعانة بالقطع الصغيرة من الخشب لسرعة احتراقها إن احتاج الامر.

٥- مرحلة الحريق السريع ١١٥٠- ١٣٠٠

في هذه المرحلة يبدأ الرماد في الإنصهار مكوناً الجليز على أسطح الأعمال، لذلك يفضل إضافة المزيد من جذوع الاشجار التي تحتوي على اللحاء بقدر كبير،وعندما يصل الفرن الى درجة ١٢٠٠ يكون قد وصل الى حالة من الإستقرار وعندها يستمر في تحريك الخشب في بيت النار لتنشيط حركة ألسنة النار ولتحفيز تطاير الرماد معها الامر الذي يؤدي الى استمرار تكون الجليز على أسطح الأعمال وانطباع آثار حركة ألسنة النار عليها وتستمر هذه العملية مع رفع درجة الحرارة الى ١٣٠٠ وهي الدرجة المفترض إعتبارها الدرجة القصوى لأحد عمليات الحريق في فرن الاناجاما.أو يمكن مواصلة التسوية لحين الوصول الى درجة ١٤٠٠ في عمليات الحريق الأخرى.

- إنهاء عملية الحريق:

عند الرغبة في إنهاء عملية التسوية يتم ملئ بيت النار بالأخشاب دفعة واحدة لمنع الأكسجين من الدخول الى جو الفرن وترك النار لتخبوا تدريجياً مع غلق بيت النار عن طريق إضافة قوالب الطوب لسد فتحات باب الفرن مع مراقبة إنخفاض درجات الحرارة تمهيداً لبدء انخفاضها التدريجي وإنهاء الحريق مع غلق جميع منافذ الفرن الاخرى مثل الفتحات الجانبية وفتحة المدخنة ، مع تجهيز ملاط يتم فرد طبقة منه فوق كافة أماكن فتحات الفرن كضمان لمنع تسرب الهواء البارد من خارج الفرن الى داخله حفاظاً على سلامة الأعمال من التشققات. هذا ويستغرق الفرن نفس عدد الايام التي استغرقها في عملية التسوية لحدوث الإنخفاض التدريجي لدرجات الحرارة وصولاً الى درجة حرارة الجو العادية وعندها يمكن فتح باب الفرن واستخراج الاعمال.

ونلاحظ أن النتائج الفنية المرجوة من مراحل الحريق تحدث من خلال التوافق والأنسجام بين عامل الوقت والحرارة ومراحل النضج والتلوين الغير مباشر للأعمال عن طريق إنتقاء ألوان الطينات المستخدمة في تنفيذ الأعمال مع انتقاء الأخشاب التي تحتوي على اللحاء مع عمل الإختزال ومدى تكون الجليز وتدرج كثافته هذا بالاضافة الى تغذية حركات ألسنة النار التي تترك آثارها على أسطح الأعمال. ومن دراما هذه الحريق انه كلما ازداد حجم النيران كلما انكمشت الأعمال وكلما ارتفعت درجة الحرارة كلما ازدادت صلابة الأعمال حتى تصل لحد التزجج الذاتي أو لأقصى درجات التحجر.

كيفية تكوين جليز الرماد الطبيعي اثناء التسوية :

مع استمرار احتراق الخشب في بيت النار بنسبة تقرب من ٩٩% يتبقى منها جزء يسير وهو الرماد الذي يحتوي على مركبات مستخلصة من احتراق المواد العضوية والتي تمثل المواد المكونة للجليز في الرماد على رأسها السليكا وبعض المواد الصاهرة كالمواد القلوية وبعض الأملاح هذا بالإضافة إلى مواد أخرى مثل الحديد والمنجنيز وهي المواد التي امتصها النبات خلال فترات حياته ، حيث تتفاعل هذه المواد وتتحد مع السليكا والألومينا والمواد الأخرى المكونة لجسم الطينة في عملية كميائية معقدة تظهر معها طبقة الجليز عند درجة حرارة ١١٥٠ تقريبا وتتكون بشكل طبيعي على اسطح الاعمال الفنية وتظهر خلالها مجموعة من الالوان تشبه الوان الكهرمان تدرجاً من الاصفر الأوكر الى البرتقالي البني من الفاتح إلى الداكن بالاضافة إلى البرتقالي الاحمر والاخضر السيلادون ودرجات البني وتتغلغل مواد الجليز المنصهرة أسطح الاعمال عبر المسام فتغلقها فتنتج طبقة جليز شديدة الإلتحام تتفاوت فيما بينها من حيث الكثافة والسمك وفقا لمدى مواجهة الاسطح إلى الرماد المتطاير من بيت النار والمتدفق مع ألسنة اللهب مروراً بالاعمال حتى المدخنة نتيجة لاحتراق جذوع الشجر المستخدمة كوقود لفرن الاناجاما.

ويمكن زيادة سمك طبقة الجليز عن طريق زيادة فترة الحريق من ١١٥٠ مع استخدام أنواع الأخشاب التي تحتوي على قدر أكبر من السليكا والرطوبة واللحاء واستمرار تحريك الأخشاب المحترق في بيت النار حتى يتطاير المزيد من الرماد المحمل بالمواد اللازمة لتكوين المزيد من الجليز على اسطح الاعمال.

جدير بالذكر أنه كلما ازدادت كمية اللحاء المحترقة والاخشاب الرطبة كلما ازدادت كمية المواد القلوية والأملاح التي تساعد على صهر السليكا وزيادة تكون الجليز بالإضافة إلى زيادة وضوح وتنوع الألوان الناتجة.

أنواع الخشب المستخدمة في الوقود وتأثيراتها المختلفة

تختلف أنواع الأخشاب المستخدمة في عمليات التسوية وعليه تنوع التأثيرات الناتجة، ويمكن تصنيف التأثيرات الخاصة بالناحية الجمالية والأخرى الخاصة بعملية التسوية والتي تهم الفنان فيما يلي مع تعريف أنواع الخشب المتعلقة بها فيما يلي:

١- بطئ وسرعة الإحتراق:

ويعتبر هذا العامل على درجة كبيرة من الاهمية نظراً لتعلقه بمعدل التقدم الحراري وتنفيذ خطة التسوية على الوجه المطلوب.فهناك أنواع من الاخشاب يمكن تصنيفها على انها سريعة الاحتراق ويرجع ذلك الى صغر حجمها وجفافها الذي يرجع الى وقت قطعها في فصل الشتاء حينها تكون كمية الماء في الشجرة اقل عن بقية فصول السنة حيث يتم فرد القطع الصغيرة لتستكمل جفافها وتستغرق فترة عامين حتى تجف بشكل جيد مع العلم أن تقسيم الجذع الواحد يسرع من عملية الجفاف المقترنة بخروج المادة الراتنجية من الأخشاب والتي يرجع إليها السبب في زيادة الحرارة الناتجة عن احتراق الأخشاب التي تحتوي على نسبة كبيرة منها والتي غالباً ما يكون معتدل إحتراقها بطئ نظراً لوجود قدر من الرطوبة فيها.

٢- طول وقصر السنة اللهب :

وتظهر ضرورة طول ألسنة اللهب مع ازدياد عمق الفرن حتى لا يزداد تركز الحرارة فى أوله .. ويمكن تصنيف الأخشاب إلى أخشاب صلبة وأخشاب مرنة وتعرف الأخشاب الصلبة بكثافتها المرتفعة من أهمها خشب البلوط أو السنديان وهو عالى الكثافة ، ينتج كمية فحم كبيرة له ألسنة نار قصيرة مما ينتج عنه تركز كمية الحرارة فى مقدمة الفرن ومقدمه غرفة الرص بشكل ملحوظ لذلك يجب أن يتم حرق خشب مرن غير كثيف معه مثل الصنوبر .. ويميز خشب البلوط أيضاً بانخفاض نسبة المواد الراتنجية فيه نظراً لقلة مسامه وهو بطئ فى انتاج الحرارة . أما خشب الصنوبر فهو قليل الكثافة ، له ألسنة نار طويلة وله تأثير جيد على توزيع الحرارة فى الفرن ، يعطى حرارة أسرع وأعلى لاحتوائه على نسبة كبيرة من المواد الراتنجية واستخدام كلا النوعين من شأنه إيجاد تنوع من طول وقصر ألسنة النار وإنتاج للحرارة سريع على مدى زمنى طويل فى نفس الوقت الأمر الذى يؤدى إلى حالة من الاستقرار فى جو الحريق وتوازن تسوية الأعمال فى كافة مناطق الفرن . وهناك مجموعة من أنواع الأخشاب المختلفة مع بيان درجة كثافتها والحرارة الناتجة عن احتراقها فى الجدول التالى .

نوع الخشب	الكثافة%	الحرارة الناتجة%
البلوط / السنديان	٦٠-٧٣	٨٦-٩٩
التبولا	٥٥-٦٤	٧٩-٨٦
التوت	٥٩-٦٣	٨٤-٨٥
التفاح	٥٨-٦٢	٨٣-٨٤
الجميز	٤٩-٥٢	٧٠
الكستناء	٤٢-٤٤	٥٩-٦٠
خشب القطن	٣٨-٤١	٥٤-٥٥

٣- سمك وكثافة طبقة الجليز :

يتعلق ذلك بمدى وجود المواد المكونة للجليز على رأسها السليكا والأملاح والمواد القلوية وزيادة وجودها معاً يؤدى إلى ظهور طبقة جليز كثيفة على أسطح الأعمال، وهناك أنواع من الأخشاب تتركز فيها نسبة المواد القلوية وأكسيد الكاليسوم مثل الجذوع الصغيرة الأشجار كبيرة الحجم ،أما السليكا فترتفع نسبتها فى الأعشاب والحشائش والبامبو وغيرها من النباتات التى يمكن الاستعانة بحرقها مع الأخشاب. كما أن استخدام الأجزاء التى تحتوى على لب الجذع تؤدى إلى تكوين الجليز واستخدام الأخشاب التى تنتج الرماد الكثيف الذى يترسب على الأعمال المواجهة لبيت النار في مقدمة الفرن يؤدي الى ظهور طبقة كثيفة من الجليز .

٤- لمعان طبقة الجليز:

يظهر لمعان طبقة الجليز نتيجة لتوافر عوامل تكوين الجليز مجتمعة وربما يحدث ذلك من تنوع فى أخشاب الوقود ألا أن خشب شجر الأرز ينتج جليز لامع ينصهر عند درجة ١٢٦٠.

٥- الألوان الناتجة عن احتراق الخشب :

تتنوع الألوان الناتجة عن الرماد بين الأصفر الأوكر والأصفر البرتقالى والبنى الأحمر وهي درجات لونية مثل الوان حجر الكهرمان ويزداد تركز وتنوع تلك الألوان كلما زادت كمية اللحاء التى تكسو جذوع الشجر المستخدمة كوقود وتظهر هذه الألوان بوضوح أكبر كلما قلت كثافة وسمك طبقة الجليز.

أما الجليز الذى ينتج عن الرماد فيأخذ درجات اللون الأخضر الفاتح وهو لون المواد الزجاجية المكونة لطبقة الجليز .

جدير بالذكر أن كلما احتوى الرماد على نسبة أكبر من الماغنسيوم والفسفور ينتج عنه ألوان اللاستر .

هذا وتعتبر الألوان الناتجة عن أنواع الطينات المستخدمة فى التسوية هى الألوان الأساسية التى يتمثل العمل من خلالها بالإضافة إلى الألوان الناتجة عن الجليز وعن طبيعة جو الفرن . وتعتبر أنواع الطينات المستخدمة فى تنفيذ الأعمال وتركيباتها المختلفة العامل الأساسى الذى يعتمد عليه بقاء العمل سليماً بعد مروره بظروف الحريق العالى على فترة زمنية طويلة يكون جسم العمل فيها قد وصل إلى أقصى درجات الصلابة ولذلك يجدر بنا التعرف على أنواع الطينات المناسبة لمثل هذا النوع من الحريق .

أنواع الطينات المستخدمة فى تنفيذ الأعمال الخاصة بحريق فرن الاناجاما

إن نجاح القيمة الفنية والتنفيذية للعمل الفنى يعتمد على مدى توافق وانسجام المواد والطينات الخزفية المستخدمة مع درجة وجو التسوية ويستلزم هذا النوع من تقنيات التسوية والمعالجة الحرارية إلى أنواع خاصة من الطينات والمواد الخزفية تتوافق مع درجات الحرارة

المرتفعة التى يصل اليها الفرن خلال فترات زمنية تطول عادة لعدة أيام بعكس ما هو متبع فى عمليات التسوية وأنواع الأفران الأخرى .. وعليه يمكن تقسيم الطينات والمواد الخزفية إلى ما يلى :

أولاً- الطينات :

ويشترط فيها أن تتحمل درجات الحرارة المرتفعة وأن تكون خالية من الشوائب التى تؤدي الى سرعة النضج والإلتواء مثل أكسيد الحديد، فالطينات الحمراء ذات نسبة الحديد المرتفعة لا تستخدم للتسوية فى هذا النوع من الأفران بل تستخدم طينات أخرى منها :

١- الطينات الحرارية .
٢- الكاولين
٣- طينة الكرات العادية والسليكية (بشرط خلطها مع طينات ومواد أخرى)

ثانياً- المواد الخزفية الأخرى

١- **مساعدات الصهر** مثل الفلسبار ذلك لأنه يبدأ فى الانصهار من ١٢٠٠ درجة تقريبا ليساعد على إنصهار السليكا الموجودة فى الطينة بالاضافة إلى مساعدته على نضج الطينات والمواد الأخرى المستخدمة لإمكانية الحصول على جسم خزفى ذاتى التزجيج (self vetrouse) مما يجعل الأعمال على درجة عالية من الصلابة وإكتمال إنغلاق المسام فتصبح غير منفذة للماء ولا تستقبل الرطوبة مما يؤهلها لامكانية تنفيذ أعمال من النحت الخزفى للميادين والحدائق وعدم التأثر بالعوامل المناخية مثل الأمطار والرياح المحملة بالأتربة . كما أن إنصهار وتكون الجليز يزيد من مناعتها لاحتمال امتصاص الرواسب التى غالباً ما تؤثر على نقاء اللون الذى يتميز به العمل الفنى، وغالباً ما يستخدم الفلسبار الصود يومى لأنه يزيد من قلوية الجليز وامكانية تكونه بسمك أكبر ووضوح الألوان المتمثلة من خلاله بقدر أكبر من الفلسبار البوتاسيومى كما يظهر مدى تأثير مساعد الصهر كلما ازدادت فترة الحريق من خلال مدى التزجج الذاتى للأعمال ومدى تكون طبقة الجليز مع وجود السليكا بما فى ذلك من وضوح الألوان الناتجة وتدرجها ويميل الفلسبار البوتاسيومى لإظهار درجات أكثر من اللون البرتقالى بينما يظهر الفلسبار الصوديومى لون قريب من السيمون على الطينات البيضاء مثل الكاولين وطينة الكرات فى فترة تسوية من ثلاثة إلى أربعة أيام.

ويستخدم الفلسبار بنسبة من ٦: ١٢% وهى تسمع بحدوث التزجيج الذاتى دون التواء أو سقوط لأعمال .

٢- **السليكا :** يمكن إضافتها لتجهيز البورسلين ولكن يجب الأخذ فى الاعتبار عدم زيادة نسبة السليكا عن الحد المطلوب لتجنب الإنصهار المفاجئ لجسم العمل أثناء التسوية والمعروفة باسم (نقطة الانصهار) التى يختص بها البورسلين فكلما زادت نسبة السليكا مع احتمال انصهارها كلما كان العمل أكثر عرضه لانصهاره أو التواء بعض أجزائه وهى عادة ما تستخدم بنسبة ٢٥% فى البورسلين ويمكن استخدامها فى خلطات الطينات الحجرية بنسبة ١٠% . وقد تضاف السليكا للطينات فى هيئة رمل كما أنها تعتبر أحياناً بديلاً عن

الجروج عندما ترتفع نسبتها عن نسبة مواد الصهر واستخدامها بكمية بين ٥-٣٠% حتى تتفتح مسام الطينة كما أنها تقلل من نسبة الانكماش وتحسن من الملامس بشكل ملحوظ خاصة فى فترات الحريق الطويلة فهى تضفى على أسطح الطينات الناعمة شكل النقاط الصغيرة المتناثرة الا أنه يجب الحذر من زيادة نسبة السليكا المنصهرة نظراً لارتفاع السليكا الحرة التى تتسبب فى حدوث التشققات المستمرة فى مرحلة التبريد لذلك ينصح باستخدامها فقط بالكميات اللازمة.

٣- الموالئ : مثل الجروج ونشارة الخشب والمواد الأخرى التى تساعد على حماية الأعمال من الالتواء أثناء التسوية كما أنها تضيف من نسبة الصلابة الخضراء وقوة جسم العمل للحفاظ على الشكل الذى يحرص الفنان على تشكيل أبعاده وفقاً للتصميم المسبق للعمل، وتعتبر الموالئ أحد وسائل التدعيم الذاتى لأعمال النحت الخزفى الذى يحرص على تحقيقه أغلب الفنانين حفاظاً على الأشكال من التشققات والإلتواءات أو زيادة نسبة الإنكماش قبل أو أثناء الحريق .

ثالثاً - أجسام الطينات المركبة

مثل طينات الخزف الحجرى والبورسلين بأنواعه بالإضافة الى خلطات أخرى تتحمل الحرارة العالية.

١- الطينات الحجرية :

تعتبر جميع خلطات الخزف الحجرى مناسبة لهذا النوع من التسوية بشرط توافق درجة حرارة نضج الجسم مع درجة النضج القصوى لخطة الحريق ، إذ تتمتع خلطات الطينات الحجرية بتحمل معدل نضج حرارى طويل يجعل الأعمال على درجة قصوى من الصلابة وقدراً لا بأس به من التزجج الذاتى فهى تحتوى على كافة المواد التى تؤهلها لذلك مثل استخدام طينة الكرات السليكية والتى تتمتع بنسبة أعلى من السليكا تساعد بشكل أكبر على تكوين طبقة الجليز أثناء التسوية بالاضافة إلى الاحتفاظ الكامل بملامح الأشكال ونفى احتمال انصهارها أو التواء أحد اجزائها، ومن المواد التى تساعد على ذلك الطينات الحرارية ، الكاولين ، والموالئ خاصة الجروج مما يكسبها ميزة فريدة لامكانية تشكيل الأعمال النحتية وما تختص به من طبيعة التصميم الحر بما فيه من منحنيات ومستويات افقية ممتدة وتسمح بامكانية تنفيذ أكثر التصميمات صعوبة نظراً لطواعيتها الممتازة فى التشكيل والتى تمكننا أيضا من تنفيذ كل الأحجام المقترحة للأعمال. هذا عوضاً على تنوع ألوانها نظراً لتنوع الوان الطينات المستخدمة فى تركيب أجسام الخلطات والذى يثرى الجانب الجمالى للأعمال.

٢- خلطات البورسلين:

أما خلطات البورسلين فهى لا تتمتع بنفس الطواعية لتنفيذ كل أنواع التصميمات نظراً لاحتمال الانهيار المفاجئ للأعمال أو التواء وسقوط بعض أجزائه نظراً لوجود قدر من السليكا فى الخلطة والذى يؤدى إلى زيادة نسبة المواد السائلة المنصهرة مما يستلزم الحذر فى اختيار نسبة السليكا ومواد الصهر فى الخلطة ومدى توافقها مع درجة النضج الخاصة بخطة الحريق ويستلزم أيضاً الحذر فى طبيعة أبعاد التصميم الذى يتم تنفيذ العمل عليه فلا يجب أن تغلب عليه المستويات الأفقية الممتدة كذلك اختيار الموقع المناسب فى غرفة الرص فى

الفرن من ناحية مدى قربه أو بعده من بيت النار ومدى وكيفية ظهور ألوان جو الحريق عليه نظراً لما يتمتع بـه البورسلين من لون ابيض يعكس بوضوح أكثر أنواع ودرجات الألوان الخاصة بالحريق بما فيها انطباع حركة ألسنة النار على سطح العمل ولذلك فبالرغم من أن هناك أعمال من البورسلين قد تمت تسويتها فى هذا النوع من الأفران وأظهرت نتائج لونية مميزة إلا أن امكانيات تطويع خلطات البورسلين لتنفيذ أعمال نحتية للتسوية بهذه التقنية لازال محدوداً .

٣- الطينات الأرضية Earthenware

أقل تحملاً للحرارة المرتفعة نظرا لإمكانية احتوائها على نسبة من أكسيد الحديد والذى يحتم علينا تخصيص أقل مناطق الفرن حرارة فى الخلف لمثل هذه الأعمال كما تستبعد إمكانية تنفيذ أعمال رقيقة السمك مثل استخدام تقنية الصب السائل لذلك يفضل إضافة نسبة من الجروج لتدعيم مثل هذه الطينات ذاتياً وتجنب استخدام الطينات الناعمة الحبيبات مثل الطينة المستخدمة فى عمل الاختام Terra sigillata على الرغم من نقائها اللونى خاصة فى فترات الحريق الطويلة . وبشكل عام يمكن إضافة نسبة من الكاولين للطينات الأرضية لتفادى التواء الأعمال . ومن خلال ما تقدم يتضح أن هناك مجموعة من الخواص المتعلقة بطبيعة جسم الطينة التى سوف يستخدمها الفنان لتشكيل أعمال النحت الخزفي وتسويتها فى هذا النوع من الأفران

١- منها ما يتعلق بالتشكيل مثل اللدونة والصلابة الخضراء.
٢- ومنها ما يتعلق بالجفاف .
٣- ومنها ما يتعلق بمدى قابلية الجسم لتكوين الجليز على سطحه .
٤- ومنها ما يتعلق بألوان الطينات ومدى كيفية تجاوبها مع الألوان الناتجة عن التسوية فى فرن الاناجاما . بما فى ذلك من ملامس لونية مميزة .
٥- ومنها ما يتعلق بمدى صلابة الجسم بعد التسوية .

وعليه تظهر أهمية معرفة خواص الطينات والمواد الخزفية الأخرى التى تتكون منها أجسام الطينات المتعلقة بهذا النوع من تقنيات التسوية والحريق . ومنذ أن تحددت الخواص المطلوب تحقيقها فى أجسام الطينات الخاصة بهذا النوع من تقنيات الحريق تعين على الفنان تكوين خلطة الطينة باختيار دقيق لأنواع ونسب المواد المكونة خاصة أن أغلبية الطينات المتاحة فى المحال التجارية المحلية لا يتيح مثل هذه الخواص مجتمعة ، كما يتعين على الفنان معرفة درجة نضج خلطات الطينات المستخدمة ..

وفيما يلى بعض الأمثلة على الخلطات المستخدمة من قبل بعض الفنانين:

خلطة رقم ١

٥٥% طينة حجرية ناعمة .

٢٠% طينة كرات
١٠% فلسبار بوتاسيومى
٥-١٠% فلينت
٥-١٠% طينة أرضية
وتتميز هذه الخلطة باللدونة وتنضج على مخروط من Δ ٥-٨ وتتحمل حرارة مرتفعة وهى ذات معدل انكماش كبير عند التسوية فيما فوق Δ ٨ حين تتزجج ذاتيا . لها ألوان الرمادى الأسمر المشرب بصفرة ودرجات البنى ولها أحياناً ظلال من اللون الأحمر والبرتقالى ويرجع ذلك إلى حالة وجود الحريق داخل الفرن . وهي تستخدم فى تشكيل الأعمال صغيرة الى متوسطة الحجم .

خلطة طينة حجرية (٢)

٥٠% طينة حجرية
٢٠% طينة كرات
١٥% Sagger clay
١٥%Flint
ذات لون رمادى فاتح أو بنى – ناعمة – لدنة ذات استجابة عالية لتاثير ألسنة النار (Flashing) ويمكن إضافة نسبة قليلة من أكسيد الحديد للخلطة لتحسين الألوان بعد الحريق.

خلطة حجرية (٣)

٣٥% طينة حجرية
٣٥% طينة حرارية
١٥% طينة كرات
٧,٥% فلسبار بوتاسيومى
٧,٥% فلينت
تستخدم هذه الخلطة لأهداف متعددة منها تحمل درجات الحرارة العالية ، وهي تتميزبإمكانية استخدامها فى تشكيل الأعمال كبيرة الحجم بالتشكيل المباشر ، يمكن إضافة اكسيد الحديد أو الطينات الأرضية فى الخليط للتحسين من الخواص اللونية للعمل الفنى .

خلطة طينية حجرية بيضاء (٤)

٣٥% كاولين إنجليزي

١٥% كاولين جورجيا
١٠% طينة حرارية
١٠% طينة كرات
١٠% فلينت
١٠% فلسبار بوتاسيومى
٨% رمل
٢% بنتوينت

ذات لون فاتح بعد الحريق يشبه لون البورسلين الذى يتضح عليه أثر ألسنة النار ، تصلح لتشكيل الأعمال صغيرة الحجم والمتوسطة ألا أن الأعمال كبيرة الحجم ربما تتعرض للتشقق عندما تتعرض لألسنة النار مباشرة خاصة فى حالة التسوية مباشرة فى فرن الاناجاما فى حريق واحد بدون حرق البسكويت ،كما تظهر عليها تنوعاً هائلاً للألوان .

خلطة بورسلين ناعم(٥)

٥٥% كاولين إنجليزي
٣٠% فلسبار بوتسيومى
١٢% فلينت
٣% بنتوينت

جسم أبيض ذو نسبة من الشفافية حينما تتم تسويته بسمك رقيق ، تظهر عليه تأثيرات جو الفرن بوضوح بما فيها من تأثيرألسنة نار الحريق ، يظهر ألوان الأزرق والأسود والموف عند إضافة طينة سائل به نسبة من اكسيد الحديد على سطحه أما تأثير الشعلة(Flashing) فيمكن إظهاره بوضوح عند استخدام طينات تحتوى على نسبة من ١-٨% من أكسيد الحديد مثل الطينات الأرضية . مع إضافة نسبة ٨-١٢% من الطينات الحمراء خاصة عند التسوية عند مخروط ٨-١٠ مع جو مختزل يتدرج من المتوسط إلى الكثيف يساعد على ظهور تنوع لونى على أسطح الأعمال.

خلطة طينات (٦)

٥٠% طينة كرات
٥٠% طينة أرضية

ذات لون داكن بعد التسوية ، ناعمة ، لونها يتدرج بين البرتقالى والأحمر والأسود عند تسويتها على مخروط Δ ٤-٨ وهى تتميز بمظهر ألسنة اللهب فى تدرج هذه الألوان،وهى ذات نسبة انكماش عالية و تستخدم فى تشكيل الأعمال المتوسطة إلى الصغيرة . كما أن إضافة نسبة من ٢-٢٠% من الرمل أو الجروج ربما تزيد من معدل النضج الحرارى حين لا تتعرض مباشرة لألسنة النار .

خلطة نصف بورسلين (٧) (Semi porcelain)

٣٨% كاولين
٢٤% نفلين سينايت
١٤% طينة كرات تنس
١٩% فلينت
٥% نبتوينت

يتدرج لون هذا الجسم من off white الى لون اصفر عند اختزاله ولونه أبيض ثلجى فى الجو المؤكسد تظهر عليها بسرعة ووضوح أثر ألسنة النار والتى تساعد على تزجيجها بتكوين الجليز الشفاف ، يمكن تسويتها عند مخروط Δ ٨-٩ والتى يكون عندها الجسم الخزفى شديد الحساسية من حيث اللون عند تغيير جو التسوية من المؤكسد إلى المختزل والعكس وعند إضافة نسبة من طينة الكرات تضفى ألواناً دافئة على الجسم تظهر بعد التسوية نظراً لوجود نسبة قليلة من أكسيد الحديد كما يمكن ان يتدرج من غلق المسام بالجليز إلى التزجيج الذاتى للجسم فى أواخر مراحل التسوية ألا أنها قد تكون عرضة للإلتواء مثل بقية خلطات البورسلين إذا تعرضت لزيادة في درجات الحرارة نتيجة عدم الإختيار الصحيح لمكان العمل في الفرن.

نماذج من الأعمال المنفذة

على الرغم من قدم فرن الآناجاما ووفرة عدد القطع التى تمت تسويتها فيه إلا أن أغلبيتها كان من الآنية لما لها من استخدامات و معطيات فنية مختلفة عن المعطيات الفنية الخاصة بطبيعة أشكال التماثيل وأبعادها ومنطق تشكيلها المختلف وما تمليه على الفنان من حذر ودراسة لاستخدام أنواع الطينات المناسبة فى التنفيذ بالإضافة إلى تخصيص الموقع المناسب للتمثال فى الفرن وتحديد خطة الحريق المناسبة حتى يحظى التمثال بالظروف الصحيحة للحفاظ عليه من الالتواء أثناء التسوية ولمنع ظهور بعض العيوب التى تؤثر بالسلب على جماليات الشكل مثل ظهور ألوان غير مرغوب فيها مثل ظهور درجة من اللون الأخضر تتكون على أسطح الأعمال المواجهة لبيت النار والناتجة عن تكثيف سمك طبقة الجليز فى هذه المنطقة من الفرن كذلك ظهور درجة من اللمعان الغير مرغوب فى طبقة الجليز أو تعرضه للسيلان على سطح العمل ولابد عندئذ من دراسة العوامل التى تؤدى إلى ظهور التأثيرات الفنية التى تثرى من القيمة الجمالية للعمل مثل تنوع الألوان وظهور بعض الملامس والتأثيرات الخاصة بالجليز وحركة ألسنة النار ..

وفيما يلى نماذج من بعض الأعمال التى تمت تسويتها بهذه التقنية وقد ظهرت على أسطحها بعض التأثيرات الخاصة بظروف الحريق منها ما هو سلبى ومنها ماهو ايجابى من حيث المظهر الفنى...

نموذج الشكل رقم (٢١)

وتظهر فيه تكاثف ترسب وتكون مادة الجليز على السطح حتى وصلت لدرجة السيلان مما يشير إلى أن هذه القطعة كانت قريبة من بيت النار وتعرضها لكم كبير من الرماد المباشر وكان يجب توزيع عدد من القطع حولها بحيث تقلل من كمية الرماد المتعامد سقوطه عليها والذى أدى إلى حدوث مثل هذا التأثير .

نموذج الشكل رقم (٢٢)

تظهر على هذه القطعة تأثير حركة ألسنة النار وعليها التنوع فى تأثير ملمس جليز الرماد وتوزيعه على السطح بشكل متنوع ومفيد فى المظهر الجمالى للقطعة .

نموذج الشكل رقم (٢٣)

تلاحظ على سطح هذا الطبق أشكال ثلاثة دوائر وهى ترجع إلى وجود الكرات العازلة بين القطع وبعضها البعض فى غرفة الرص بالفرن إذ تمثل الكرة الواحدة جسم عازل لسقوط الرمادعلى السطح فيترسب الرماد حولها مكوناً الجليز فى لون مختلف فيحدث هذا النوع من التاثيرات التى يمكن توظيفها بشكل جيد مبنى على دراسة توزيع الكرات على السطح ، هذا بالإضافة إلى ظهور ملمس حركة ألسنة النار وتأثيرها فى مدى توزيع سقوط الرماد وملامس تكوين الجليز .

نموذج الشكل رقم (٢٤)

يظهر هذا التكوين النحتى وقد تكونت عليه ملامس وألوان ودرجات متنوعة من لمعان وانطفاء الجليز بدون عيوب مما كان له أثر إيجابى على مظهر العمل .

نموذج الشكل رقم (٢٥)

يظهر فى هذا الشكل أحد المحاولات لتسوية أحد التماثيل فى فرن الاناجاما ولكن بدون تفاعل ملحوظ بين ملامح التمثال وظروف التسوية – فتشكيل هذا التمثال مبسط جداً كذلك فإن تسويته فى الفرن قد أكسبته فقط هذا اللون ،

ولابد من عمل المزيد من التماثيل بتصميمات وملامح مختلفة ومتنوعة ودراسة عوامل إثراء مظهرها الفنى من خلال التأثيرات اللونية والملامس المتنوعة الخاصة بعملية التسوية .

نموذج الشكل (٢٦)

ونلاحظ إلتواء جسم العمل نتيجة لوضع القطعة في مكان غير مناسب بغرفة الرص مما أدى الى تعرضها لدرجة حرارة مرتفعة ولإستخدام طينات غير مناسبة وقد تحدث هذه العيوب من سيلان الجليز وإلتواء القطع وغيرها من العيوب التي تسلتزم دراسة كافة الأبعاد التنفيذية لتكوين الطينات المخصصة للتشكيل ولتسوية الأعمال .

وقامت الباحثة بعمل دراسات لأنواع الطينات المناسبة لتنفيذ التماثيل ودراسة العوامل التى من شأنها الحفاظ على سلامة الأعمال أثناء التسوية وتوفير العوامل المطلوبة لإثراء المظهر الفنى والجمالى للتمثال من خلال التأثيرات الخاصة بعملية التسوية مما أنتج الأعمال التالية المسواه فى عملية حريق واحدة بما فيه من دراسة مواقع الأعمال فى غرفة الرص ومدى المسافات بينها وبين بيت النار وتقدير المسافات بينها وبين الأعمال والقطع المحيطة بها بما فى ذلك من تأثير على حركة ألسنة النار وانطباع حركتها على أسطح الأعمال وكمية الرماد الذى تتعرض له أسطح الأعمال للتحكم فى مقدار الجليز المتكون وألوانه ودرجة لمعانه وانطفائه فى تنوع يفيد المظهر الفنى للعمل .

رص الأعمال :

تنقسم غرفة الرص فى فرن الآناجاما إلى عدة مناطق بدءاً من المنطقة المواجهة لبيت النار حتى آخر منطقة والتى تسبق مباشرة المدخنة الوهمية أو غرفة حبس الحرارة . وذلك بناء على تدرج الحرارة فى غرفة الرص من مقدمتها إلى الآخر فهى مرتفعة فى مقدمة غرفة الرص وتنخفض تدريجياً كلما اتجهنا إلى آخرها ويرجع ذلك إلى أنواع الأخشاب المستخدمة والتى تؤثر على طول وقصر ألسنة اللهب وعلى مدى الكم الحرارى الناتج عن حرق أنواع الأخشاب .

وعليه فإن الأعمال المنفذة من أكثر الطينات تحملاً للحرارة المرتفعة تخصص لمنطقة مقدمة الفرن مثل البورسلين و الخزف الحجرى الذى ينضج عند درجات حرارة مرتفعة وكلما اتجهنا إلى الخلف تخصص المناطق لنضج الأعمال وفقاً للتدرج الحرارى حتى آخر منطقة فى الفرن وهى أقلها فى الحرارة إذ يمكن تسوية الأعمال المنفذة من الطينات الأرضية .

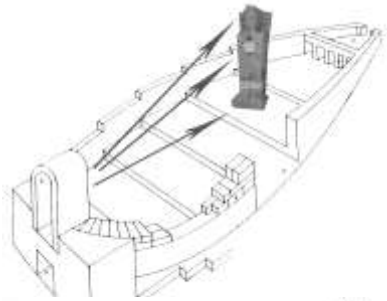
– كما أن الأعمال المجاورة لبيت النار تكون أكثر الأعمال تعرضاً لتكوين سمك أكبر من طبقة جليز الرماد الشكل (٢٧) بما يؤثر بالسلب على امكانية ظهور الالوان. وتقل كثافة وسمك طبقة الجليز على أسطح الأعمال بالتدرج كلما اتجهنا الى آخر منطقة لغرفة الرص بالفرن . ألا أن الألوان تظل دائما الشغل الشاغل للفنان كذلك مدى لمعان الجليز وانطفاؤه ومدى كثافته وتكونه

على سطح العمل الفنى لما فى ذلك من تأثيرات لونية وبصرية يجب أن يضعها الفنان فى الاعتبار خاصة إذا كان نوع العمل أحد التماثيل أو الأشكال النحتية لما لها من علاقة مباشرة بين ملامحها وتأثيرها الألوان ولون ودرجة لمعان الجليز عليها من حيث الشكل والمضمون.
كما يفضل أن ترص الأعمال التى لم تسبق تسويتها لدرجة البسكويت فى خلفية الفرن حيث أنها أقل مناطق غرفة الرص تعرضاً لحدوث التباين الحرارى بين الارتفاع والانخفاض بعكس المقدمة وذلك كلما زاد عمق الفرن .

تجارب الباحثة

بعد إجراء عملية تسوية لبعض الأوانى فى أحد أفران الآناجاما وظهور الـاثيرات اللونية المتنوعة الناتجة على أسطح الأعمال بشكل عشوائى وبعد عمل دراسات تحليلية على الظروف التى تؤدى لظهور هذا التنوع اللونى ودرجات كثافة تكون طبقات الجليز على الأوانى ،و بعد دراسة مناطق غرفة الرص الخاصة بالفرن و التوزيع الحراري فيها و اثره على سلامة الاعمال من الالتواءات و التشققات اثناء التسوية .. كان ذلك مدخلاً لتنظيم حدوث الظروف المناسبة للحصول على التأثيرات اللونية وترسب وتكون الجليز بالسمك والكثافة المتناسبين مع مستويات وملامح أحد التماثيل التى قامت الباحثة بتنفيذها مع الحفاظ على سلامة التمثال و كان عليه تحديد العوامل التالية..

اختيار موقع التمثال فى غرفة الرص للتحكم فى مدى كثافة طبقة الجليز المتكونة وللحفاظ على التمثال من تعرضه لقدرغيرمرغوب فيه من الحرارة الشكل(٢٨) .



١- اختيار الجزء المناسب من التمثال ليكون متعامداً مع ألسنة النارالمحملة بالرماد المكون للجليزو اختيار الاجزاء الاخرى لتظهر عليها ألوان الكهرمان ودرجات الالوان الاخرى المناسبة لذلك الجزء عن طريق تحديد زاوية التمثال المواجهه لالسنة النار و مواراة الاجزاء الاخرى منها الشكل (٢٩).
٢- اختيار المضمون الرمزى لذات التمثال وطبيعة ملامحه مع طبيعة تقنية التسوية من ارتفاع الحرارة للحد الأقصى مع طول فترة الحريق وازدياد صلابة التمثال معها .
٣- عمل إختزال أثناء التسوية حتى يتم اختزال نسبة أكسيد الحديد الموجودة فى الطينة، ألا أن لون السيلادون (الأخضر الرمادى) لا يظهر بسهولة إذا تمت تغطية سطح الطين الصلصال المسوي بطبقة الجليز أثناء التسوية وعليه تم تخصيص الجزء الخلفى للتمثال حتى يظهر به لون السيلادون شكل (٣٠) بفعل الاختزال بألا يتعامد مع ألسنة النار المحملة بالرماد المكون للجليز وأن يتفاداها حتى لا تتكون عليه طبقة الجليز بعكس الجزء الأمامى من التمثال الشكل (٣٢،٣١)

كذلك فإن عمل الاختزال للأكاسيد المختلفة بالطينات لابد وأن يتم فى درجة حرارة أقل من الدرجة اللازمة لتكوين الجليز حول ١١٠٠ تقريباً كذلك بفترة زمنية كافية عندئذ من ٣٠إلى ٤٥ دقيقة يكون جو الفرن عندها فى حالة إختزال كثيف . ذلك أن طبقة الجليز تشكل طبقة عازلة لسطح الصلصال عن جو الفرن مما يؤثر بالسلب على اختزال الأكاسيد المختلطة بالطينات .

كما ان المسافات التى يحددها الفنان بين الأعمال وبعضها البعض فمن الممكن أن يتم مواراه بعض أجزاء التمثال الأمامية بوضع بعض الأعمال أمامها وبذلك تحجب الرماد عن الوصول إليها فلا يتكون الجليز عليها وتحظى بألوان مختلفة ومتنوعة عن بقية ألوان السطح الذى يتكون عليه الجليز، وكلما ازدادت المسافة بين التمثال والقطع المجاورة كلما سمح ذلك بترسب الجليز وتكونه الشكل (٣٤،٣٣)..

أما التدرج اللونى من الداكن إلى الفاتح فهو مصاحب للتدرج الحرارى من أسفل غرفة الرص إلى أعلاها كذلك لمدى تعرض أجزاء التمثال لألسنة اللهب المباشرة وذلك من خلال التحكم فى المسافات بين أجزاء التمثال والقطع المجاورة .

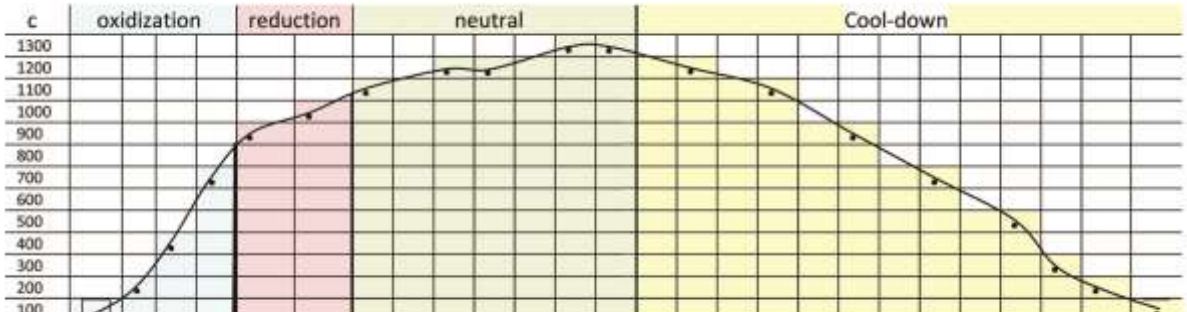
ونظراً لما يتميز به اللون الأبيض لجسم الطينة المستخدمة فى تنفيذ العمل من امكانية أكبر لإظهار التنوع والتدرج اللونى الذى يكتسبه العمل أثناء التسوية بفعل مركبات جليز الرماد الطبيعى وطبيعة جو التسوية كذلك فإن نعومة الحبيبات للطينات المستخدمة تساعد بشكل أكبر على إظهار حركة ألسنة النار التى تنطبع على سطح العمل ، وللحفاظ على هذه القيم اللونية أثناء التسوية وبهدف إمكانية تكوين جسم يجمع بين مميزات جسم الطينة الحجرية والذى ينفرد بطواعيته الممتاز للتشكيل وتنفيذ الأعمال على اختلاف أحجامها وطبيعة أبعادها وتنوع محاورها يجعلنا بصدد تركيب نوع من أجسام الطينات يجمع بين ميزة اللون الأبيض و رقة السمك في البورسلين وطواعية التشكيل والصلابة الخاصة بالطينات الحجرية مع إمكانية تكوين الجليز أيضا على السطح مما دفع الباحثة لعمل تجربة لتركيب خلطة تجمع بين هذه الميزات باستخدام الكاولين الأبيض النقى وطينة كرات سيلكية بيضاء اللون ومقدار بسيط من السليكا مع استخدام الجروج الأبيض. فنتج جسم يجمع بين لون البورسلين والصلابة الخضراء ومرونة ولدونه جسم الطينة الحجرية ذو نسبة انكماش قليلة ، كما تم فرد شريحة من هذه الخلطة بسمك ٢/١ سم بامتداد أفقى ٣٠ سم وقد تم إخضاعها للتسوية فى درجة ١٣٠٠ تقريباً وظلت محتفظة بشكلها الأصلى ولم تتقوس بالرغم من استمرار تعرضها للحرارة المرتفعة لساعات طويلة (اربعة و ستون ساعة) وقد ظهرت عليها بعض التأثيرات اللونية الخاصة بالحريق مع بعض ألوان الجليز التى سبقت إضافتها على السطح قبل التسوية مما يؤهل هذه الخلطة لاستخدامها فى تشكيل التماثيل بحرية أكبر مع ظهور تنوع لونى مميز على امتداد سطح العمل . الشكل (٣٥) ، اما الشكل(٣٦) فهو منفذ بنفس جسم الطينة و لكن بدون اضافة جليز مسبق على السطح قبل التسوية . وقد تمت تجربة التسوية في الفرن الشكل (٣٧) مع تطبيق خطة الحريق حتى درجة ١٣٠٠ الشكل (٣٨) .

٣٠	٣١	٣٢	٣٣	٣٤

٣٥

٣٦

٣٧



النتائج والتوصيات

١- أن النتائج الفنية التى تكتسبها التماثيل من خلال ظروف الحريق الخاص بفرن الاناجاما تتنوع وفقاً لأنواع وألوان الطينات المستخدمة فى تنفيذ تلك التماثيل وفقاً لخطة الحريق وما يترتب عليها من تحديد لدرجة النضج وطول فترات التسوية مع طبيعة جو الفرن وأنواع الأخشاب المستخدمة .

٢- ان لتحديد مكان التمثال فى الفرن وتقدير المسافى بينه وبين بيت النار والقطع المجاورة تأثيراً مباشراً على سلامة التمثال ونوع التأثيرات الفنية التى يكتسبها التمثال .

٣- أن جليز الرماد الطبيعى يتميز بمعالجات فنية لا تحققها أنواع الجليز الأخرى بما فى ذلك الجليز الملحى الذى لا ينتج نفس الألوان والملامس والتى تتناسب بشكل فائق مع أنواع المعالجات التى تتطلبها التماثيل والأشكال النحتية .

٤- أنه من الممكن أضفاء ألوان أخرى غير ألوان الكهرمان والأخضر السيلادون الناتج عن طبيعة نوع الجليز وجو الفرن عن طريق إضافة أكاسيد ملونة على الأخشاب المستخدمة كوقود للفرن فدخول أكاسيد مثل الكوبالت والنحاس من شأنه الاختلاط بالجليز المتكون أثناء التسوية وإظهار ألوان جديدة ويساعد على ذلك ألوان الطينات المستخدمة فى تنفيذ التماثيل بدون تطبيق مسبق لآية ألوان على السطح قبل القيام بعملية التسوية .

٥- أنه يمكن إضافة الأكاسيد الملونة مع المواد المسببة لتكوين طبقة الجليز أثناء التسوية بما فى ذلك من إضافتها إلى الملح الذى يضاف إلى جو الفرن أثناء الحريق عن طريق نسبة من الأكاسيد مع كمية الملح الملقاه إلى جو الفرن .
٦- انه يمكن تنفيذ هذا النوع من الأفران فى الأقسام العلمية المتخصصة فى النحت الخزفى إثراءً للعملية التعليمية .

المراجـــع

اولاً المراجع العربية :

١- عبد الغنى النبوى الشال ، فن الخزف ، طبعة جامعة حلوان-١٩٩٦

ثانياً المراجع الأجنبية :

1- *Brian Southerland, Glazes from natural sources, University of Pennsylvania, 2005.*
2- *Hiromi Itabashi &others , Biulding your own kiln ,Kodansha international , Tokyo .New york. London, 2003.*
3- *Jack Troy, Wood-fired Stoneware & porcelain , Jack Troy 1995.*
4- *John Britt , The complete guide to high-fire glazes , Lark books New York.2007 .*
5- *Michael Bailey ,Oriental Glazes , A&C Black, Britain , 2004.*
6- *Robert Fournier , Illustrated dictionary of practical pottery, Van Nostrand Reinhold , 1977.*

ثالثاً مواقع الانترنت :

7- *www.wikipidea.org*
8- *www.theislandgallery.net*
9- *www.ceramics.sdsu.edu.*